

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Umbi Bit

2.1.1 Klasifikasi Buah Bit

Klasifikasi umbi bit (*Beta vulgaris* L.) menurut Afifi (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Devisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Caryophyllales
Family : Chenopodiaceae
Genus : Beta
Species : *Beta vulgaris* L.

2.1.2 Morfologi umbi Bit (*Beta vulgaris* L.)

Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan tanaman yang berbentuk seperti rumput, serta memiliki batang yang pendek hampir tidak terlihat. Jenis akar yang dimiliki adalah akar tunggang yang berbentuk seperti umbi-umbian (Sari, 2016). Bit merah (*Beta vulgaris* L.) berbentuk bulat seperti kentang yang memiliki warna merah ungu gelap dan apabila dipotong buahnya akan terlihat garis dengan warna merah muda (Wibawanto, 2014).

Akar dari tanaman ini terletak pada ujung umbinya. Bunga dari umbi bit tersusun dalam satu rangkaian bunga yang bertangkai panjang banyak (*racemus*) (Sunarjono, 2013). Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) memiliki daun basal membentuk roset dan akar yang besar dan kuat, terkadang akar terlihat mencolok ke permukaan dan membentuk umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.). Tinggi tanaman bit merah (*Beta vulgaris* L.) hanya berkisaran 1-3 meter (Sari, 2016).

Tanaman umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dapat dipanen setelah berumur 2,5 -3 bulan dari waktu tanam dengan cara mencabut umbinya. Semakin tua buah bit (*Beta vulgaris* L.) akan semakin manis rasanya, akan tetapi umbi yang terlalu tua akan mengeras (Sunarjono, 2013).

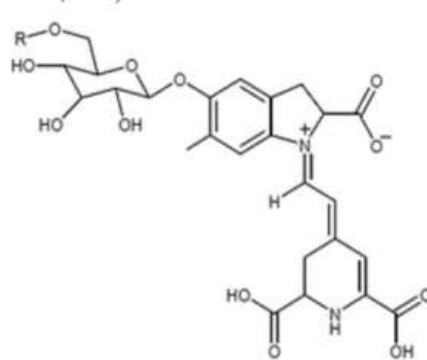


Gambar 2.1 Umbi bit (*Beta vulgaris* L.)
(Sumber : dokumen pribadi)

2.1.3 Kandungan Betasianin Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.)

Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) mengandung betasianin yang memiliki warna merah atau merah violet dalam buah bit (*Beta vulgaris* L.) dari turunan betalain (Sari, 2016). Betalain dibagi menjadi dua kelompok yaitu betasianin dengan warna pigmen merah keunguan dan betaxantin dengan warna pigmen kuning. Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) mengandung betalain sebesar 1000 mg/100 g berat kering atau

120 mg/100 g berat basah (Fatmasari et al., 2017). Nilai pH dari stabil dari betasianin yaitu 3 - 5 (Setiawan, 2015).



Gambar 2.2 Struktur Senyawa Betasianin

(Sumber : Setiawan, 2015)

Senyawa betasianin pada gambar 2.2 merupakan senyawa fenol yang tersubstitusi oleh gugus glikosida pada posisi orto dan mempunyai gugus kromofor. Gugus-gugus fungsional yang ada dapat berinteraksi dengan anion yang mampu menghasilkan perubahan warna (Setiawan, 2015).

2.2 Tumbuhan Krokot

2.2.1 Klasifikasi Tumbuhan Krokot

Klasifikasi tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) menurut Moenardi (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Family	: Portulacaceae

Genus : *Portulaca*

Species : *Portulaca oleraceae* L.

2.2.2 Morfologi Tumbuhan Krokot

Tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) merupakan tanaman yang memiliki batang bulat panjang dengan ruas tanpa rambut (Pitojo, 2006). Batang bewarna merah keungungan, bentuknya gemuk dan tebal. Batang tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) tumbuh tegak setinggi 0,3 m (Ulung, 2014).

Tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) memiliki daun membulat dan tumpul (Pitojo, 2006). Daun tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) merupakan daun tunggal bewarna hijau berbentuk bulat telur, ujung dan pangkal tumpul. Tepi daunnya rata dan berdaging yang memiliki kelopak panjang 1-3 cm dan lebar 1-2 cm (Ulung, 2014).

Bunga tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) berkelompok. Bunga krokot (*Portulaca oleraceae* L.) mekar pada pukul 8-10 pagi dan layu menjelang sore (Kusuma, 2005). Bunga tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) merupakan bunga majemuk yang terletak diujung cabang. Tumbuhan Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) memiliki kelopak bunga bewarna hijau, bertajuk, dan bersayap. Mahkota bunga krokot (*Portulaca oleraceae* L.) berbentuk jantung, memiliki 3-5 kepala putik bewarna putih dan kuning (Ulung, 2014).

Buah tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.) berbentuk kotak, bewarna hijau, dan memiliki biji yang banyak. Bijinya bukat kecil mengkilap dan bewarna hitam (Pitojo, 2006). Sistem perakaran tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.)

yaitu akar tunggang, tumbuhan ini sangat mudah tumbuh atau tumbuhan liar pada tempat-tempat terbuka dan menyukai tanah liat berpasir (Ulung, 2014).



Gambar 2.3 Tumbuhan Krokot (*Portulaca oleraceae* L.)
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

2.3 Pewarna Alami

Pewarna alami merupakan pewarna yang diperoleh dari alam berupa hewan dan tumbuhan baik secara langsung maupun tidak langsung (Purnomo, 2004). Pewarna alami merupakan alternatif yang tidak toksik, dapat diperbarui (*renewable*), mudah terdegradasi dan ramah lingkungan (Syamsu, Gambira, & Khaswar, 2013).

Zat warna alami atau pigmen dapat digolongkan berdasarkan pemakaiannya, warna yang ditimbulkan, struktur molekul dan lainnya. Berdasarkan pemakaiannya digolongkan menjadi zat warna substantif (langsung dapat digunakan untuk pewarnaan) dan zat warna reaktif (tidak langsung digunakan atau yang memerlukan bahan pembantu untuk pewarnaannya) (Pujilestari, 2015). Berdasarkan warna yang ditimbulkan (*coloring matter*) dibagi menjadi empat golongan yaitu zat warna mordan (alam), zat warna direk, zat warna asam/basa dan zat warna bejana (Purnomo, 2004).

Zat warna atau pigmen dapat dihasilkan dari berbagai jenis tumbuhan yang dapat diperoleh dari bagian-bagian seperti pada daun, kulit batang, kulit buah, biji, akar dan bunga yang telah melakukan proses yaitu direbus, dibakar, dimemarkan atau ditumbuk dan langsung digunakan (Berlin, 2017). Warna atau pigmen yang diperoleh dari tanaman sangat beragam di antaranya seperti merah, kuning, biru, coklat dan hitam. Hal ini tergantung dari jenis dan bagian tanaman serta cara memperolehnya (Pujilestari, 2015). Warna atau pigmen tumbuhan mempunyai kestabilan yang berbeda-beda terhadap kondisi pengolahan.

Tabel 2.1 Perbedaan Warna Pigmen Tumbuhan

No	Jenis Pigmen	Warna	Sumbernya	Kelarutan	Kestabilan
1	Antosianin	Jingga, Merah, Biru	Tanaman	Air	Peka terhadap panas dan pH
2	Flavonoid	Tanpa bewarna, Kuning	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
3	Leukoantosianin	Tanpa bewarna	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
4	Tannin	Tanpa bewarna, Kuning	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
5	Betalain	Kuning, Merah	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
6	Quinon	Kuning sampai Hitam	Tanaman bakteri Lumut	Air	Stabil terhadap panas
7	Xanthon	Kuning	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
8	Karotenoid	Tidak bewarna, Kuning sampai Merah	Tanaman atau Hewan	Lemak dan Air	Stabil terhadap panas
9	Klorofil	Hijau, Cokelat	Tanaman	Lemak dan Air	Sensitif terhadap panas
10	Hime	Merah, Cokelat	Hewan	Air	Sensitif terhadap panas

Sumber : (Hidayat, 2006)

2.4 Mikroteknik

Mikroteknik atau teknik histologi merupakan ilmu atau seni yang mempersiapkan organ, jaringan dan bagian jaringan untuk dapat diamati dan ditelaah (Safrida, 2012). Penelaahan umumnya dilakukan dengan bantuan mikroskop, hal ini dikarenakan struktur jaringan secara terperinci terlalu kecil untuk dapat diamati dengan menggunakan mata telanjang. Pembuatan preparat mikroskopik diperlukan bahan berupa hewan dan tumbuhan. Sebelum membuat preparat bahan-bahan yang telah tersedia terlebih dahulu dimatikan dan kemudian di proses sampai menjadi preparat yang siap diamati (Gunarso, 1989).

Pembuatan preparat mikroskopik tersebut harus memiliki ukuran yang cukup kecil, tipis dan transparan sehingga dapat ditembus oleh cahaya (Gursono, 1989). Untuk memperoleh sediaan semacam ini diperlukan beberapa macam metode atau cara yaitu metode utuh (*wholemounds*), metode irisan (*sectioning*), metode uraian (*teasing*), metode ulasan (*smearing*), metode rentang (*spreading preparation*), metode gosok, metode remasan (*squash*), metode supravital (Holil, 2003).

2.5 Preparat Section

2.5.1 Deskriptif Preparat

Preparat adalah sampel spesimen yang diletakkan atau dioleskan pada permukaan obyek (*object glass*) atau *slides*, dengan atau tanpa pewarnaan, yang selanjutnya dapat diamati di bawah mikroskop (Latifa, 2015). Preparat umumnya berukuran mikroskopis dan makroskopis. Pemeriksaan preparat makroskopis dapat

dilakukan tanpa menggunakan alat bantu sedangkan pemeriksaan preparat mikroskopis harus menggunakan alat bantu berupa mikroskop (Safrida, 2012).

Jenis-jenis preparat menurut lamanya keawetan atau ketahanan preparat, preparat dapat dibedakan menjadi preparat sementara, semi permanen dan permanen (Latifa, 2015). Preparat sementara adalah preparat yang diawetan hanya sementara dan tidak lebih dari 24 jam. Preparat ini tidak diawetkan menggunakan proses apapun, sesudah selesai pengamatan obyek tersebut langsung dibuang, hal ini bertujuan untuk mempelajari suatu obyek dalam keadaan segar. Preparat semi permanen adalah preparat yang keawetannya hanya sampai beberapa bulan saja. Preparat ini diawetkan dengan beberapa macam zat kimia tetapi pada akhir, hal ini bertujuan untuk dapat memperpanjang ketahanan preparat yang sedang diamati, sehingga pengamatan suatu preparat yang bersangkutan dapat ditunda untuk sementara waktu (Aliya, 2010). Preparat permanen adalah preparat yang keawetannya bertahun-tahun. Preparat permanen ini proses pembuatannya memerlukan macam peralatan dan bahan kimia, hal ini bertujuan agar selalu tersedia bahan praktikum setiap saat (Harijati, 2017).

2.5.2 Metode Pembuatan Preparat *Section* Tumbuhan

Preparat *section* tumbuhan merupakan metode pembuatan preparat mikroteknik yang ditunjukkan untuk obyek-obyek yang besar dan tebal pada tetumbuhan, supaya jaringan dan sel-sel dapat dilihat di bawah mikroskop (Bisri, 2014). Pembuatan preparat *section* tumbuhan berfungsi untuk dapat mengamati struktur-struktur jaringan dan sel-sel tumbuhan atau hewan dalam bentuk irisan

penampang lintang ataupun membujur. Terdapat beberapa proses untuk membuat preparat section tumbuhan yang meliputi (Harijati, 2017):

a. Fiksasi

Fiksasi adalah proses mengawetkan jaringan tumbuhan dalam larutan fiksatif atau larutan pengawet (Harijati, 2017). Tujuan fiksasi adalah untuk mengawetkan jaringan tumbuhan seperti pada saat masih hidup. Hasil yang baik akan dapat diperoleh bila tisu yang telah diambil dimasukkan sesegera mungkin ke dalam cairan/ larutan fiksasi atau yang juga dikenal fiksatif. Jumlah atau volume fiksatif haruslah jauh lebih banyak dari ukuran tisu yang difiksasikan. Proses fiksasi berlangsung dalam keadaan suhu kamar yaitu 37°C (Gunarso, 1989).

b. Dehidrasi

Dehidrasi adalah proses menarik air keluar dari jaringan tumbuhan untuk membantu larutan fiksatif mengisi jaringan tumbuhan (Harijati, 2017). Air yang terdapat di dalam jaringan harus dikeluarkan, agar jaringan terbebas dari air sehingga tidak akan merusak. Dehidrasi harus dilakukan dengan cara merendam bahan preparat ke dalam alkohol yang konsentrasinya semakin bertambah sampai akhirnya masuk ke dalam alkohol absolut. Perendaman alkohol secara bertahap dengan konsentrasi yang semakin meningkat bertujuan agar tidak terjadi pengerutan jaringan selama proses dehidrasi berlangsung. Menurut (Gunarso, 1989), proses dehidrasi dilakukan dua kali yaitu

- a. Setelah proses fiksasi dan pencucian yaitu selagi tisu masih dalam keadaan utuh (sebelum proses penyayatan)

b. Sesudah pewarnaan dengan pengertian bahwa tisu telah menempuh/melalui proses penyayatan dan pelekatan pada gelas preparat.

c. Penjernihan

Penjernihan bertujuan untuk menggantikan tempat alkohol dalam tisu yang telah mengalami proses dehidrasi dengan suatu solven atau medium penjernihan menjelang proses penanaman sebelum dilakukan proses penyayatan (Gunarso, 1989). Substansi yang harus digunakan untuk proses penjernihan ini adalah substansi yang dapat terlarut dalam alkohol atau parafin misalnya xylol dan kreosot (Harijati, 2017). Penjernihan dilakukan dengan cara merendam bahan ke dalam xylol alkohol dengan formulasi yang semakin meningkat sampai akhirnya masuk ke dalam xylol murni. Xylol mempunyai efek menjernihkan jaringan atau menjadikan jaringan bersifat transparan

d. Infiltrasi atau Impregnasi

Infiltrasi atau impregnasi merupakan usaha menyusupkan media penanam (*embedding media*) ke dalam tisu dengan jalan menggantikan kedudukan dehidran dan bahan penjernihan (*clearing agents*). Media penanam/ *embedding* yang umum digunakan yaitu parafin (Gunarso, 1989). Alat yang digunakan dalam pembuatan ini menggunakan oven dengan titik didih 56-58°C (Hariyati, 2017).

e. Pemotongan

Proses pemotongan mencakup berbagai cara yang akan menghasilkan sayatan tipis tisu baik yang telah mengalami proses penanaman (*embedding*) maupun yang tidak (Gunarso, 1989). Pemotongan dilakukan dengan

menggunakan mikrotom atau cutter, hal ini bertujuan untuk mendapatkan sayatan-sayatan yang tipis untuk penelaahan dengan mikroskop (Harijati, 2017).

f. Penempelan

Penempelan atau afiksasi adalah proses atau penetapan sayatan tisu pada kaca preparat dengan bantuan perekat tertentu, dapat berupa parafin padat dicairkan lalu di masukan ke dalam box ukuran tertentu dan dibiarkan memadat. Tujuan penempelan ini adalah untuk menempelkan pita parafin yang sudah berisi sayatan jaringan pada kaca objek (Gunarso, 1989).

g. Deparafinasi

Deparafinasi adalah suatu tahapan menjelang proses pewarnaan dengan menggunakan xylol untuk membersihkan paraffin dari jaringan dan kaca obyek. Pengerjaan deparafinasi aserial atau berkelanjutan dengan pengerjaan pewarnaan. Tujuan dari tahap ini untuk membersihkan jaringan dan kaca objek dari parafin (Gunarso, 1989).

h. Pewarnaan

Pewarnaan adalah proses pemberian warna pada jaringan yang telah dipotong sehingga unsur jaringan menjadi kontras dan dapat dikenali dengan menggunakan mikroskop (Dewi, 2017). Pewarnaan bertujuan agar dapat mempertajam atau memperjelas berbagai elemen tisu, terutama sel-selnya, sehingga dapat dibedakan dan ditelaah dengan mikroskop. tanpa pewarnaan, tisu akan transparan sehingga sukar untuk melakukan penelaahan melalui

mikroskop. Pewarnaan akan memperjelas rincinya sehingga mudah dipelajari (Gunarso, 1989).

i. Mounting atau penutup

Mounting dilakukan agar preparat mikroskopis tahan lama, maka harus ditutup menggunakan kaca penutup yang telah diberi perekat. Bahan yang digunakan untuk merekatkan yaitu balsam kanada, namun perekat ini memerlukan beberapa hari untuk menjadi kering. Tidak hanya menggunakan balsam kanada untuk merekatkan juga bisa menggunakan entelen yang hanya memerlukan beberapa jam saja untuk menjadi kering (Gunarso, 1989).

2.6 Kualitas Preparat

2.6.1 Kejelasan Preparat

Kejelasan preparat merupakan jelasnya warna yang dihasilkan dari pewarna alami yang diberikan pada preparat. Kejelasan preparat dapat dibedakan dengan jelas bagian-bagian jaringan epidermis, korteks, xylem dan empulur pada preparat (Izzah, 2013). Pewarna alami dapat memperjelaskan jaringan pada, hal ini disebabkan adanya reaksi elektrostatis antara muatan ion zat warna dan bagian sel yang berbeda muatan sehingga jaringan tumbuhan dapat terwarnai (Nurwanti, 2010). Menurut Bisri (2014) zat warna bisa mewarnai bagian sel yang bersifat asam dan zat warna asam mewarnai bagian sel yang bersifat basa dan sebaliknya.

2.6.2 Kekontrasan Preparat

Kekontrasan preparat merupakan kontrasnya warna yang dihasilkan dari pewarna alami yang diberikan pada preparat. Kekontrasan preparat dapat

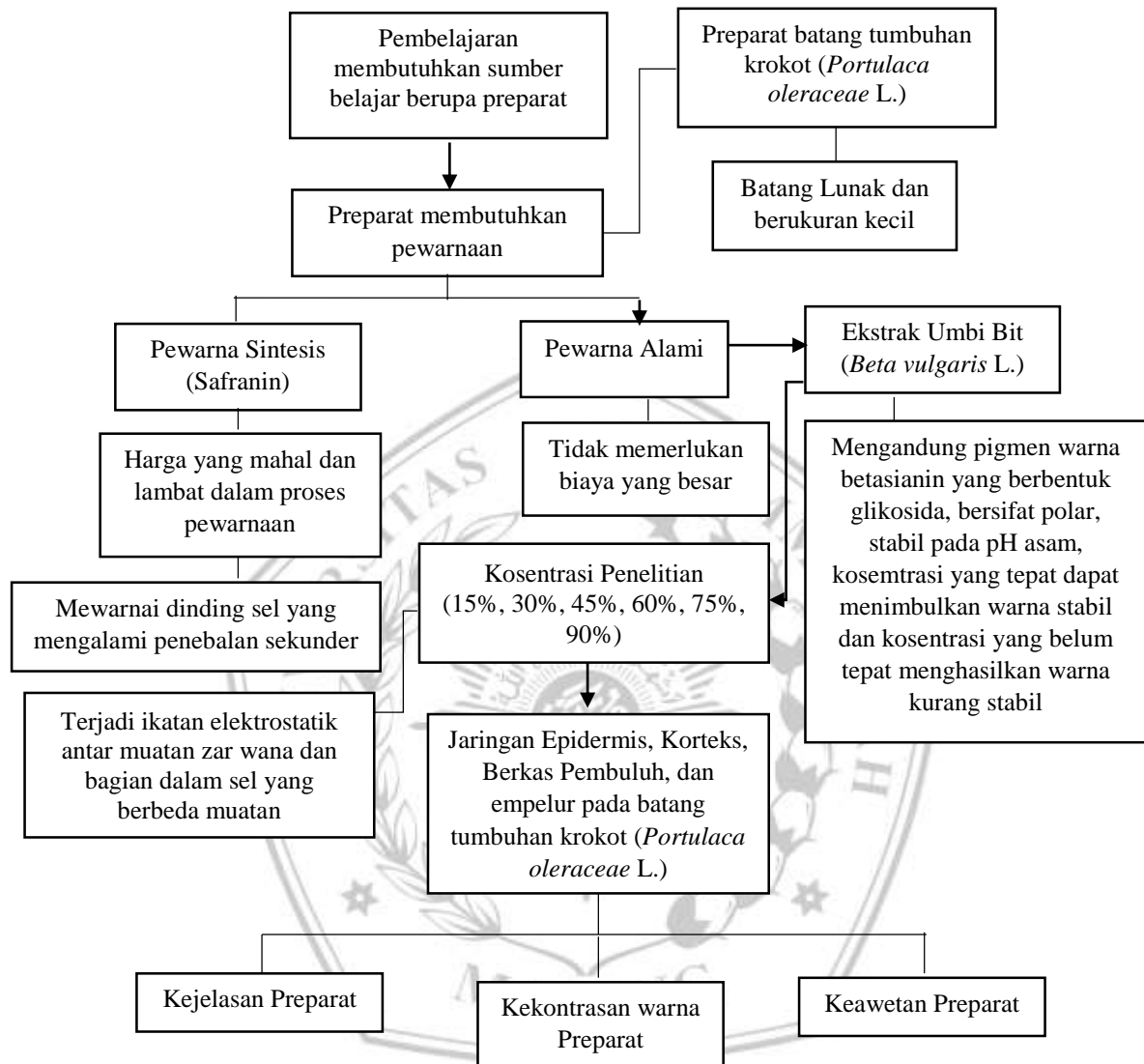
membedakan warna antar jaringan dalam preparat (Nurwanti, 2010). Pewarna alami dapat memperkontraskan jaringan pada preparat, hal ini disebabkan adanya reaksi elektrostatis antara muatan ion zat warna dan bagian sel yang berbeda muatan sehingga jaringan tumbuhan dapat terwarnai (Bisri, 2014). Hasil pewarna akan berbeda antar satu sel dengan sel lainnya tergantung muatan sel. Zat warna basa memiliki ion negatif sedangkan zat warna asam bermuatan positif (Apriani, 2016).

2.6.3 Keawetan Preparat

Keawetan preparat merupakan awetnya bagian-bagian jaringan dan warna yang terdapat pada preparat. Keawetan preparat dapat dibedakan menjadi tiga yaitu preparat sementara, semi permanen dan permanen. Preparat sementara adalah preparat yang keawetannya hanya sementara atau tidak lebih 24 jam. Tujuan pembuatan preparat sementara ini untuk mempelajari suatu objek dalam keadaan segar (Apriani, 2016). Preparat semi permanen adalah preparat yang keawetannya sampai beberapa bulan. Preparat ini diawetkan menggunakan beberapa zat kimia pada akhir. Tujuan preparat semi permanen bertujuan untuk memperpanjang ketahanan preparat yang sedang diamati, sehingga pengamat suatu preparat yang bersangkutan dapat ditunda untuk sementara waktu (Latifa, 2015). Preparat permanen adalah preparat yang keawetannya bertahan bertahun-tahun. Preparat ini pembuatannya memerlukan beberapa macam peralatan dan bahan kimia. Tujuan preparat permanen untuk tersediannya bahan praktikum pada setiap saat (Apriani, 2016).

2.7 Kerangka konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian ini yaitu:



Gambar 2.4 Kerangka konseptual

2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori, hasil penelitian dan kerangka berpikir maka dalam penelitian ini diajukan hipotesis adalah ada pengaruh dari berbagai konsentrasi ekstrak umbi bit (*Beta vulgaris* L.) sebagai pewarna alami terhadap kualitas preparat *section* batang tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* L.).

